

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENAMBAHAN *ACCELELATOR*
TERHADAP WAKTU *VULKANISASI* DENGAN
VARIASI (2Phr dan 3Phr) PADA *RUBBER*
*BUSHING***



**Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

**Disusun :
ARDI NAWIYANTO
D 200 06 0042**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2014**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul: **"Pengaruh Penambahan *Accelelator* Terhadap Waktu *Vulkanisasi* Dengan Variasi (2Phr dan 3phr) Pada *Rubber Bushing* "**, Yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah diduplikasikan dan/atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, Maret 2014

Yang menyatakan,



Ardi Nawiyanto

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul ” **Pengaruh Penambahan *Accelelator* Terhadap Waktu *Vulkanisasi* Dengan Variasi (2Phr dan 3phr) Pada *Rubber Bushing*** ”, telah disetujui oleh Pembimbing dan diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **ARDI NAWIYANTO**

NIM : **D200 060 042**

Disetujui pada

Hari : *Jum'at*

Tanggal : *11 / 7 / 2014*

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Ir. Masyrukan, MT.



Agus Yulianto, ST.MT

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir berjudul " Pengaruh Penambahan *Accelelator* Terhadap Waktu *Vulkanisasi* Dengan Variasi (2Phr dan 3phr) Pada *Rubber Bushing* ", telah dipertahankan dihadapan Tim penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **ARDI NAWIYANTO**

NIM : **D200 060 042**

Disetujui pada

Hari : *Jumat*

Tanggal : *17 / 2 / 2014*

Tim Penguji :

Ketua : **Ir. Masyrukan, MT.**

Anggota 1 : **Agus Yulianto, ST.,MT**

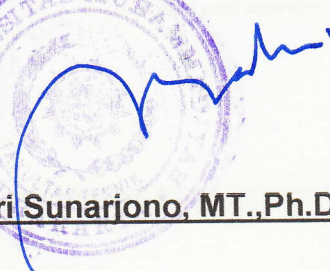
Anggota 2 : **Muh Alfatih H., ST.,MT**

(*[Signature]*)

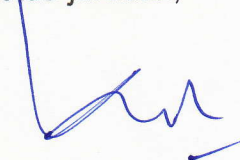
(*[Signature]*)

(*[Signature]*)

Dekan,


Ir. Sri Sunarjono, MT.,Ph.D

Ketua jurusan,



Tri Widodo BR., ST.,Msc.,Ph.D

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
38/A.3-II/TM/TA/II/2013. Tanggal 15 Februari 2013.

Nomor Tanggal
dengan ini :

Nama : Masyrukan, Ir., M.T.
Pangkat/Jabatan : Lektor
Kedudukan : Pembimbing Utama / Pembimbing Kedua *)
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : M. Alfian-Nurul Azmi
Nomor Induk : D 200 060 092
NIRM : -
Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir
Judul/Topik : PERBANDINGAN KUALITAS RUBBER BUSING PRODUK PASARAN DENGAN
BUATAN SENDIRI.
Rincian Soal/Tugas :
- BUAT SPESIMEN KARET; UJI STRUKTUR MIKRO,
KEAUSAN, TEKAN DAN KOMPOSISI KIMIA

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 15 Februari 2013.....

Pembimbing



Masyrukan, Ir., M.T.

Cc. : Bibit Sugito, Ir. MT.
Lektor Kepala

Keterangan :

- *) Coret salah satu
- 1. Warna biru untuk Kajar
- 2. Warna kuning untuk Pembimbing I
- 3. Warna merah untuk Pembimbing II
- 4. Warna putih untuk mahasiswa

HALAMAN MOTTO

- ❖ *“Dan berpeganglah kamu semuanya kepada tali (agama) Allah, dan janganlah kamu bercerai berai, dan ingatlah akan nikmat Allah kepadamu ketika kamu dahulu (masa Jahiliyah) bermusuh-musuhan, Maka Allah mempersatukan hatimu, lalu menjadilah kamu Karena nikmat Allah, orang-orang yang bersaudara; dan kamu Telah berada di tepi jurang neraka, lalu Allah menyelamatkan kamu dari padanya. Demikianlah Allah menerangkan ayat-ayat-Nya kepadamu, agar kamu mendapat petunjuk” (QS. Ali-Imran, 3: 103).*
- ❖ *“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan , maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh {urusan} yang lain dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap”. (QS.Al-insyirah, 94 : 6-8)*
- ❖ *“Barangsiapa yang meringankan penderitaan seorang mukmin di dunia, niscaya Allah akan meringankan penderitaan (kesulitan)nya kelak di hari Kiamat dan barangsiapa yang memudahkan urusan orang yang mengalami kesulitan, niscaya Allah akan memudahkan urusannya di dunia dan akhirat”. (HR. Muslim).*
- ❖ *Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan.
(QS Al-Insyirah : 6)*
- ❖ *Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain.
(QS Al-Insyirah : 7)*
- ❖ *Bekerjalah untuk duniamu seakan-akan kau hidup selamanya, beribadahlah untuk akhiratmu seakan-akan kau mati besok.(Al Hadist)*

PENGARUH PENAMBAHAN ACCELELATOR TERHADAP WAKTU VULKANISASI DENGAN VARIASI (2Phr dan 3Phr) PADA RUBBER BUSHING

Ardi Nawiyanto, Masyrukan, Agus Yulianto

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A.Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura.
Email : ardycopral@gmail.com

RINGKASAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan accelelator (pencepat) terhadap waktu vulkanisasi pada rubber bushing dan mengetahui kualitas rubber bushing, dalam hal ini untuk mengetahui kualitas tersebut, dilakukan beberapa pengujian yaitu pengujian tarik, tekan, kekerasan Shore A, Komposisi Kimia dengan metode SEM dan uji foto makro, dari pengujian tersebut didapatkan hasil sesuai dengan formulasi atau campuran yang ada.

Dalam penelitiannya penulis menggunakan metode perbandingan, yaitu dengan melakukan pengujian yang telah ditentukan, pengujian itu berlaku untuk sampel dengan variasi accelelator 2phr dan 3phr, yang kemudian dari pengujian tersebut diperoleh hasil atau data, yang berbeda-beda dan bervariasi, ini menunjukkan bahwa tiap produk atau sampel memiliki kualitas yang berbeda-beda pula.

Berdasarkan pengujian dan penelitian yang dilakukan maka diperoleh hasil yang bervariasi, dari pengujian tarik pada sampel A menunjukkan hasil 5.108 Mpa sedangkan pada sampel B 5.707 Mpa, dilihat dari hasil pengujian tarik sampel B mempunyai nilai kekuatan tarik yang lebih tinggi dibandingkan sampel A. Pada pengujian tekan antara sampel A dengan sampel B memiliki rata-rata penyusutan yang hampir sama yaitu ± 0.2 mm, dilihat dari ukuran panjang, tebal, dan lebarnya. Dari uji kekerasan diperoleh hasil sampel B memiliki nilai kekerasan yang lebih tinggi dibandingkan sampel A yaitu sampel A 38 shore A dan sampel B 40.2 shore A. Hasil dari pengujian komposisi kimia dengan metode uji SEM-EDX total kandungan komposisi kimia yang terkandung pada sampel A lebih tinggi dibandingkan sampel B yaitu sampel A 10.84% dan sampel B 10.35%. Dari pengujian foto struktur makro yang terlihat pada gambar sampel A dan sampel B memiliki tingkat kekasaran yang hampir sama yaitu halus dan padat, pada patahannya juga memiliki hasil yang hampir sama.

Kata kunci: accelelator, rubber bushing, vulkanisasi.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Diantara harapan akan sebuah kesuksesan dan perjuangan demi terwujudnya sebuah cita-cita, maka tersusunlah tugas akhir ini yang sangat bermakna ini, yang ingin penulis persembahkan kepada:

- Kedua Orang tuaku tercinta (Mariman dan Triyani) yang telah memberikan do'a, baik spiritual maupun materiil dan kasih sayangnya hingga detik ini. Semua perjuangan, keringat dan do'a Ayah Ibu yang menyertaiku selama ini.
- Adikku (Dedi Artanto) yang selalu mendo'akan dan memberi dukungan selama ini. Terima kasih atas semuanya.
- Semua keluarga besarku yang tidak bosan-bosannya selalu memberikan nasihat-nasihat hidup.
- Teman-teman seperjuangan di Teknik Mesin UMS angkatan '06.
- Almamaterku UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA.

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum, Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillahirabbil'alamien, Puji syukur kita haturkan kepada Allah SWT, Dzat yang selalu memberikan nikmat serta pertolongan kepada hamba-Nya, sehingga tugas akhir ini bisa terselesaikan dengan segala Ikhtiar dan Do'a yang selalu dihaturkan kepada-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Sang Revolusioner sejati kita, Rasulullah SAW yang telah mencerahkan dunia dengan risalah yang dibawanya menuju kehidupan yang beradab, sehingga tumbuhlah para generasi intelektual yang turut mewarnai ilmu pengetahuan yang terus berkembang di dalam dunia, khususnya bidang pendidikan dan Iptek.

Tugas akhir ini disusun sebagai wacana bagi seluruh civitas akademika, khususnya mahasiswa Teknik Mesin tentang pengaruh penambahan *accelelator* terhadap waktu *vulkanisasi* pada *rubber bushing* dan kualitas karet *rubber bushing*, dan Tugas Akhir ini disusun juga untuk memenuhi persyaratan Sidang Sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan yang ada pada tugas akhir ini, tetapi setidaknya kekurangan tersebut bisa dijadikan motivasi bagi penulis ataupun pembaca untuk selalu berusaha menjadi yang terbaik dan berusaha melengkapi kekurangan-kekurangan tersebut dengan selalu membuat karya.

Dengan terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tulus, kepada :

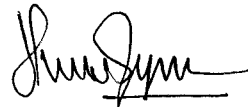
1. Bapak. Ir. Sri Sunarjono, MT.Phd, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak. Tri Widodo BR, ST.Msc.Phd, selaku ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak. Ir. Masyrukan, MT. selaku dosen pembimbing utama, yang berkenan meluangkan waktu sibuknya untuk memberikan bimbingan, petunjuk dan saran-saran yang berharga bagi penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak. Agus Yulianto, ST.MT, selaku dosen pembimbing pendamping yang berkenan memberikan bimbingan dan arahan dengan penuh kesabaran, keramahan dan pengertian kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak. Muh Alfatih H, ST.MT, selaku dosen penguji yang sudah memberikan kritik, saran serta masukannya kepada penulis untuk memaksimalkan dalam penulisan tugas akhir ini.
6. Bapak. Ir. Ngafwan, MT. selaku pembimbing akademik yang selalu memberikan masukan dan motivasinya selama penulis mengikuti bimbingan akademik.
7. Bapak – bapak Dosen Jurusan Teknik Mesin beserta Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

8. Laboratorium Ilmu Bahan S1, D3 Teknik Mesin UGM, Lab BBKPP Yogyakarta dan Lab Geologi Kuartel Bandung, yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan pengujian.
9. Teman-teman teknik mesin khususnya angkatan 2006 (M Alfian N A, Kusnanto, Ari S, Komarudin & Hadi P) dan umumnya semua angkatan atas kerjasama dan kebersamaannya.
10. Serta semua pihak yang telah membantu, yang tidak dapat Penulis sebutkan satu-persatu terima kasih atas bantuannya.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan sangat membantu untuk perbaikan dan penyempurnaan penelitian-penelitian selanjutnya.

Wabilahitaufik Walhidayah, Wassalamualaikum, Warahmatullahi Wabarakatuh.

Surakarta, Maret 2014



Ardi Nawiyanto

DAFTAR ISI

	Hal
Halaman Judul	i
Pernyataan Keaslian Skripsi	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Pengesahan	iv
Lembar Soal Tugas Akhir	v
Lembar Motto.....	vi
Ringkasan.....	vii
Halaman Persembahan	viii
Kata Pengantar	ix
Daftar Isi	xii
Daftar Gambar	xvi
Daftar Tabel	xviii

BAB I PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang	1
1.2.Tujuan Penelitian	3
1.3.Batasan Masalah.....	4
1.4.Manfaat penelitian	4
1.5.Metode Penelitian.....	5
1.6.Sistematika Penulisan	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Pustaka	8
2.2. Landasan Teori	11
2.2.1 Karet	11
2.2.2 Struktur Kimia Karet	12
2.2.3 Karet Alam	14
2.2.4 Karet sintetis (<i>synthetic rubber</i>)	18
2.2.5 Perbedaan Karet Alam dengan Karet sintetis	24
2.2.6 Bahan Kimia Karet	25
2.2.7 Kompon Karet (<i>rubber compound</i>)	36
2.2.8 Vulkanisasi	43
2.2.9 Pengujian Sifat fisika	51
2.3 Metode Pengujian	52
2.3.1 Pengujian Tarik	52
2.3.2 Pengujian Tekan	53
2.3.3 Pengujian Kekerasan	54
2.3.4 Pengujian Komposisi Kimia	54
2.3.5 Foto Struktur Makro	54

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian	55
3.2. Tempat Penelitian dan Pengujian	56
3.3. Bahan dan Alat Penelitian	56
3.3.1. Bahan Penelitian	56

3.3.2. Alat Penelitian	62
3.4. Prosedur Penelitian	70
3.4.1 Sampel Produk	70
3.4.2 Rancangan Analisis Data	70
3.4.3 Diagram Alir Pembuatan Produk	71
3.4.4 Pengujian.....	72

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Komposisi Kompon	73
4.2 Hasil Vulkanisasi Pengaruh Penambahan <i>Accelelator</i> ...	74
4.3 Hasil Pengujian	75
4.3.1 Pengujian Tarik	75
4.3.2 Pengujian Tekan.....	75
4.3.3 Pengujian Kekerasan	76
4.3.4 Pengujian Komposisi Kimia	76
4.3.5 Foto Struktur Makro	77
4.4 Pembahasan	78
4.4.1 Pengaruh Penambahan <i>accelelator</i>	78
4.4.2 Pengujian Tarik	78
4.4.3 Pengujian Tekan.....	79
4.4.4 Pengujian Kekerasan	80
4.4.5 Pengujian Komposisi Kimia	80
4.4.6 Foto Struktur Makro	81

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	82
5.2. Saran.	83

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1. FT-Infra Red dari Alkanolamida	10
Gambar 2.2. Struktur monomer <i>Isoprena</i>	13
Gambar 2.3. Rumus bangun <i>Polyisoprena</i>	13
Gambar 2.4. Rumus bangun <i>cis-1,4-polyisoprena</i>	13
Gambar 2.5. Spesimen Uji Tarik	52
Gambar 3.1. Diagram alir penelitian	55
Gambar 3.2. Karet RSS (ribbed smoket sheet)	57
Gambar 3.3. Sulfur (S)	58
Gambar 3.4. Stearic acid	59
Gambar 3.5. Zinc Oxide	60
Gambar 3.6. Carbon Black (silica)	61
Gambar 3.7. White oil	61
Gambar 3.8. Accelelator (MBTS)	62
Gambar 3.9. Alat two-roll mill	63
Gambar 3.10 Neraca (Timbangan).	64
Gambar 3.11 Alat press	65
Gambar 3.12 Part Mold	65
Gambar 3.13 Unit Pemanas (heater)	66
Gambar 3.14 Unit Pengontrol Suhu	67
Gambar 3.15 Jangka Sorong	67
Gambar 3.16 Kunci pas, L dan Tang	68
Gambar 3.17 Cutter dan Gunting	68

Gambar 3.18 WD 40	69
Gambar 3.19. Infrared Thermometer	69
Gambar 3.20 Sampel Produk	70
Gambar 3.21 Diagram Urutan Pembuatan Produk	56
Gambar 4.5. Foto Makro Sampel A (Permukaan)	77
Gambar 4.6. Foto Makro Sampel B (Permukaan)	77
Gambar 4.8. Foto Makro Sampel A (Patahan)	77
Gambar 4.9. Foto Makro Sampel B (Patahan)	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kelompok Pencepat Berdasar Fungsinya.....	28
Tabel 2.2 Golongan Pencepat dan Respon Terhadap Vulkanisasi.	28
Tabel 2.3. Waktu Scorch dan Waktu Masak Optimum.....	30
Tabel 4.1. Formulasi Kompon Karet Sampel A	73
Tabel 4.2. Formulasi Kompon Karet Sampel B.....	74
Tabel 4.3. Pengaturan Suhu Sampel A.....	74
Tabel 4.4. Pengaturan Suhu Sampel B.....	74
Tabel 4.5. Hasil Vulkanisasi	75
Tabel 4.6. Data Pengujian Tarik.....	75
Tabel 4.7. Data pengujian tekan	75
Tabel 4.8. Data hasil uji tekan	76
Tabel 4.9. Data hasil uji kekerasan	76
Tabel 4.10Data hasil uji komposisi kimia	76